

[19]中华人民共和国国家知识产权局

[51]Int. Cl⁶

H04N 7/26

[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 98118674.2

[43]公开日 1999年4月28日

[11]公开号 CN 1215288A

[22]申请日 96.8.23 [21]申请号 98118674.2

分案原申请号 96113334.1

[30]优先权

[32]95.8.23 [33]JP [31]214675/95

[71]申请人 索尼公司

地址 日本东京都

[72]发明人 加藤元树 小柳秀树 和田彻

[74]专利代理机构 柳沈知识产权律师事务所

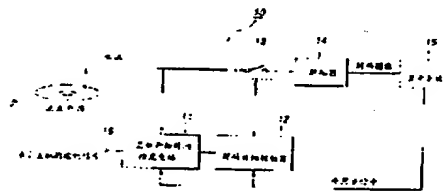
代理人 马 莹

权利要求书 3 页 说明书 16 页 附图页数 14 页

[54]发明名称 对预定场奇偶性的场进行解码的装置和方法

[57]摘要

将被编码的帧的运动图象进行解码的运动图象解码装置和方法。当在每个相应 图象组中第一场具有预定场奇偶性时,编码的运动图象在指定的解码开始时间 处被解码。或在指定第 1 场和场奇偶性的数据基础上产生解码开始时间。计算机可读介质引导计算机在当其第 1 图象是预定场奇偶性的编码场时或当从介质 中读出的场是作为由指定数据指定的第 1 场时对编码的运动图象进行解码。



ISSN 1008-4274

专利文献出版社出版



权 利 要 求 书

1、一种用于将被编码为包括有帧内影像图象的视频影像图象组的编码的帧的运动图象进行解码的运动图象解码装置，所述帧由具有包括预定场奇偶性在内的不同场奇偶性的多个场所组成，该装置包括：

控制装置，用于当所述控制装置检测到每一相应图象组中的第一影像图象是所述预定场奇偶性的编码场时控制解码开始时间以解码相应图象组；和解码装置，响应所述控制装置用于对每个相应图象组进行解码。

2、根据权利要求1的运动图象解码装置，进一步包括场同步信号装置，用于产生交替场奇偶性的场同步信号，该场同步信号控制对所述不同场奇偶性的场进行解码的定时。

3、根据权利要求2的运动图象解码装置，其中所述控制装置产生一开始码，使得所述解码装置在当所述场同步信号具有所述预定场奇偶性时去解码所述第一场。

4、根据权利要求3的运动图象解码装置，其中解码的运动图象被加以显示，该装置进一步包括安排装置，用于安排该控制装置在所述第一场被显示之前的两个场同步信号周期处去产生所述开始码。

5、根据权利要求1的运动图象解码装置，其中所述解码装置在当所述控制装置检测出在被解码的所述各相应图象组中的最后图象具有不同于所述预定场奇偶性的场奇偶性时停止解码。

6、根据权利要求1的运动图象解码装置，其中所述不同场奇偶性是顶场奇偶性和底场奇偶性，和所述第一影像图象是顶场奇偶性的编码场。

7、根据权利要求1的运动图象解码装置，其中所述不同场奇偶性是顶场奇偶性和底场奇偶性，和在每个相应图象组中的最后图象是顶场奇偶性的编码场。

8、一种用于对被编码为包括有帧内影像图象的视频影像图象组的编码的帧的运动图象进行解码的运动图像解码方法，所述帧由具有包括预定场奇偶性在内的不同场奇偶性的多个场组成，包括下列步骤：

当所述控制装置检测出在每个相应图象组中的第一影像图象是具有所述预定场奇偶性的编码场时，控制解码开始时间以对各相应影像图象组进行解码；和

响应所述控制步骤，对每个相应图象组进行解码。

9、根据权利要求8的运动图象解码方法，进一步包括以下步骤：产生交替场奇偶性的场同步信号，该场同步信号对不同场奇偶性的所述场进行解码的定时进行控制。

5 10、根据权利要求9的运动图象解码方法，其中所述控制步骤产生一开始码，使得当所述场同步信号具有所述预定场奇偶性时所述解码对所述第一场进行解码。

10 11、根据权利要求10的运动图象解码方法，其中对解码的运动图象加以显示，该方法进一步包括安排所述控制步骤的步骤，在所述第一场将被显示之前的两个场同步信号周期处去产生所述开始码。

12、根据权利要求8的运动图象解码方法，其中当被解码的所述各相应图象组中的最后影像图象被检测为不是所述预定的场奇偶性时，所述解码步骤被停止。

15 13、根据权利要求8的运动图象解码方法，其中所述的不同场奇偶性是顶场奇偶性和底场奇偶性，和所述第一影像图象是顶场奇偶性的编码场。

14、根据权利要求8的运动图象解码方法，其中所述的不同场奇偶性是顶场奇偶性和底场奇偶性，和在每个相应影像图象组的最后图象是顶场奇偶性的编码场。

20 15、一种用于将编码的帧的编码运动图象解码为包括帧内图象的视频图象组的运动图象解码装置，所述帧是由具有包括确定场奇偶性在内的不同场奇偶性的多个场组成，所述编码运动图象包括指定具有所述确定场奇偶性的帧的第一场的数据，该方法包括：

检测装置，用于在解码该编码运动图象之前，检测由第一场的所述确定场奇偶性的所述数据指定的第一场；

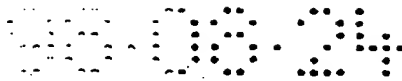
25 控制装置，用于控制解码开始时间，以便在当由所述检测装置检测到所述第一场时开始解码所述的编码运动图象；和

解码装置，用于响应所述控制装置对所述编码运动图象进行解码。

16、根据权利要求15的运动图象解码装置，其中所述编码运动图象进一步包括指定具有所述确定场奇偶性的场奇偶性的最后场的数据；和

30 其中所述检测装置检测该指定最后场的的数据。

17、根据权利要求15的运动图象解码装置，进一步包括场同步信号装



置，用于产生交替场奇偶性的场同步信号，该场同步信号控制对不同场奇偶性的所述场的解码的定时。

18、根据权利要求 15 的运动图象解码装置，其中所述控制装置产生一
5 开始码，以便当所述场同步信号具有所述确定场奇偶性时，使所述解码装置去解码所述第一场。

19、根据权利要求 15 的运动图象解码装置，其中解码运动图象被加以显示，该装置进一步包括安排装置，用于安排控制装置在所述第一场将被显示之前两个场同步信号周期处去产生所述开始码。

20、一种用于对被编码成包括有帧内图象的视频图象组的帧的编码运动
10 图象进行解码的运动图象解码方法，所述帧是由具有包括确定场奇偶性在内的不同场奇偶性的多个场组成，所述编码运动图象包括指定具有所述确定场奇偶性的帧的第一场的数据，该方法包括以下步骤：

在对编码运动图象解码之前，检测由具有第一场的所述确定场奇偶性的所述数据指定的第一场；

15 当所述第一场被检测到时，控制解码开始时间以对所述编码运动图象开始解码；和

对在解码开始时间处出现的所述编码运动图象进行解码。

21、根据权利要求 20 的运动图象解码方法，其中所述编码运动图象进一步包括指定具有所述确定极性的场奇偶性的最后场的数据；和

20 其中所述检测步骤检测该指定最后场的数据。

22、根据权利要求 20 的运动图象解码方法，进一步包括产生交替场奇偶性的场同步信号的步骤，该场同步信号用于对不同场奇偶性的所述场的解码进行定时。

23、根据权利要求 20 的运动图象解码方法，其中所述控制步骤产生一
25 开始码，以便使得当所述场同步信号具有所述确定场奇偶性时，对所述第一场进行解码。

24、根据权利要求 23 的运动图象解码方法，其中解码的运动图象被加以显示，该方法进一步包括安排控制步骤的步骤，以便在所述第一场将被显示之前的两个场同步信号周期处产生所述开始码。

对预定场奇偶性的场进行
解码的装置和方法

5

本发明是 1996 年 8 月 23 日提交的申请号为 96113334.1、名称为“对预定场奇偶性的场进行编码/解码的装置和方法”的分案申请。

本发明涉及对运动图象的编码和解码，特别是对根据预定场奇偶性(field parity)的 3:2 下拉转换运动图象的场的编码和解码。

10

在数字视频信号记录中，对视频信号的高效编码是重要的。这对于在具有小的记录信息的小容量的小尺寸记录介质上编码作为视频信号的长的运动图象尤为重要。MPEG(运动图象专家组)标准是高效编码标准，它通过发现在视频信号中的各视频帧之间数据的相关性来压缩该视频信号。MPEG 标准通过在视频信号的数据的各帧之间求差来获得各视频帧之间的数据之

15

间在时间维上的相关性，从而在时间维上压缩该视频信号。MPEG 标准还通过利用诸如离散余弦变换等的正交变换对每个视频帧内的视频信号进行处理来获得空间维上数据之间的相关性，从而在时间维上压缩该视频信号。

20

MPEG 标准还通过利用诸如离散系统变换等的正交变换对每个视频帧内的视频信号进行处理来获得空间维上数据之间的相关性，从而在空间维上压缩该视频信号。在 MPEG 标准下压缩的视频帧有三类图象帧：不参照其它图象帧而压缩的 I - 图象帧；利用在前的图象帧压缩的 P - 图象帧；和利用前向和后向图象帧这二者压缩的 B - 图象帧。

25

已知一组视频帧为运动图象序列中的图象组(GOP)，每个图象组的开始都具有用于识别每个 GOP 的开始的 GOP 起始码。解码器通过检测 GOP 起始码对图象组进行存取并在图象组中所希望的点处开始解码。图 6A、6B 所示的图象组例子包括有 9 帧(F0 至 F8)图象信号。值得注意的是，I 图象帧用它自身的图象信息来编码，因而称为帧内；P 图象帧利用过去的 I 图象帧或过去的 P 图象帧来编码，称之为前向预测编码；而 B 图象帧利用去的和未来的图象帧来编码，因而这种编码称之为双向预测编码。因为 P 图象和 B 图象帧是利用其它帧来编码，所以这些图象帧称之为帧间。图 6A 和 6B 中前两帧(F0, F1)是不具有在前图象帧的 B 图象帧，这很重要，在该例中，B 图象

30

帧(F0, F1)仅利用来参考帧编码, 这被称为后向预测编码。

图 7A 至 7C 描述的是图 6A 所示的用于编码和解码图象组的时序图。图象组按图 7A 所示的顺序输入到编码器, 请注意, B 图象帧 B0 被首先输入到编码器, 这有一个问题, 因为没有 I 图象帧作为参考图象不能编码 B 帧, 但是 I 图象必须预先准备好, 而先于 B0 又没有这样的图象帧存在。为解决这个问题, 如图 7B 所示, 编码器重新安排图象帧的顺序, 使得即使是 I 图象帧(I2)在时间上在 B 图象后面, 它也要被首先编码。并且, 在 I 图象帧 I2 的基础上编码 B 图象帧 B0, B1。然后图象帧的其余各帧被编码。P 图象帧 P5 通过前向预测利用 I 图象帧 I2 被编码, 接着, B 图象帧 B3, B4 通过双向预测编码利用过去时间的参考图象 I2 和未来时间的参考图象 P5 被编码。以这种方式对图象组中的图象帧的其余帧继续编码。作为结果的编过码的帧被从编码器输出并按图 7B 所示顺序地输入到解码器。

在这一点处, 被编码的图象组可以利用向记录介质上记录和从其上重放或其它已知传输手段通过广播传输传输到解码器。解码器解码图 7B 所示的图象组并按图 7C 所示的顺序将其输出, 这样就恢复图象顺序为图 7A 所示的原始顺序, 从而该视频信号可被适当显示。

MPEG - 2 是特别适用编码隔行场的帧的改进的 MPEG 标准, 如图 8A、8B 所示, 帧 MF1 - 4 中的每一个都包括与底场隔行扫描的顶场。这些场作为将要依序编码的独立的帧根据 MPEG - 2 标准加以处理。例如, 第 1 帧 MF1 的顶场被首先编码, 接着是, 第 1 帧的底场, 第 2 帧 MF2 的顶场, 第 2 帧的底场, 然后是第 2 帧的冗余顶场, 等等。为区分顶场和底场, MPEG - 2 标准规定了用于在每帧中识别场顺序的顶场第一标识位。这样, 例如, 当顶场是第一时, 图 8D 中的顶场第一标识位是“1”, 和, 当底场是第一时, 顶场第一标识位是“0”。

当利用, 例如一影片/电视下拉转换器从一胶片源, 例如影片中将图象组转换成隔行视频信号时, 该顶场第一标识位极为重要。根据 3:2 下拉技术, 每帧被标准化为一个两场的帧。例如, 在图 8B 中所示的表示一包括有两场帧和三场帧的输入胶片源(例如 30 帧/秒; 60 场/秒的运动图象)的帧被转换成所有两场帧的隔行视频信号。这可以通过移去每个三场帧 MF2, MF4 中的冗余场来办到, 图 8C 所示两场帧是其结果。由此 3:2 下拉转换将三场帧转换为两场帧, 因而名为 3:2 下拉转换。

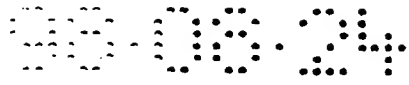
3:2 下拉转换器必须识别哪些场是冗余的,以便移去这些冗余场。为在三场帧中识别冗余场以作 3:2 下拉转换,该 MPEG - 2 标准提供了一个重复第一场标识位,以便指明哪些场是冗余的。该 3:2 下拉转换器根据该重复第一场标识位确定哪些场是冗余场并应当从 3:2 帧中移去。例如,图 8E 中用于第 1 帧 MF1 的重复第一场标识位被置为“0”,表示在第 1 帧中没有冗余场存在。另外,第 2 帧 MF2 的重复第一场标识位被置为“1”,表示在该帧中存在一冗余场。

应注意图 8B(比较帧 MF2 和 MF4),顶场或底场可能是冗余的,并且对于 3:2 下拉转换器来说只从该重复第一标识位的检测是无法弄清这些顶或底场的哪一个是重复的。为确定顶场或底场哪一个是冗余场,该 3:2 保持下拉转换对顶场第一标识位进行分析。例如当对应于图 8C 中的帧 MF2 的该顶场第一标识位是“1”(图 8E)时,该第 2 帧中的第 1 场是一顶场并被看作是冗余的。另外,当顶场第一标识位是“0”和重复第一标识位是“1”时,底场被看作是冗余场,就是图 8C 中第 4 帧 MF4 的情况。

当图 8C 的编码的隔行视频信号将被解码时,在编码时被移去的冗余场必须加以恢复。这如图 8F 所示,其中在编码时被移去的那个冗余场通过重复在该帧中的第 1 场加以恢复。为识别哪个场是曾被移去的,解码器检测该顶场第一标识位和重复第一场标识位。例如,在第 2 帧 MF2 中的顶场第一标识位是“1”,表明该顶场是第一个并控制该解码器去重复第 2 帧的顶场。另外,第 4 帧 MF4 的顶场第一标识位是“0”,从而该解码器重复该底场。以这种方式,解码器从两场隔行视频信号恢复这些场成为适于显示的三场运动图象。

隔行视频信号的顶场和底场存在的解码问题可以通过首先了解编码过程来弄清,图 9A 至 I 描述的是当隔行视频信号被编码时的定时图。图 9A 中的场同步信号包含有同底场信号交错的顶场信号,用于同步图 9B 所示各个顶场和底场的编码。输入给编码器的图 9B 中的场序列由字母前缀表示视频帧的类型(I、B、P),由数字后缀表示视频场将被显示的顺序。

现在参照图 9B 解释场顺序,其中,输入给编码器的第 1 场是 B 图象帧的底场(b0),和输入给编码器的下一场是同一 B 图象帧的顶场(B0)。下一个输入给编码器的是在顶场(B1)之前的下一个 B 图象的底场(b1)。由 X1 标记的输入给编码器的下一场表示在先底场(b1)的冗余场。接着,1 图象帧的顶场(I2)



被输入给编码器，随后 I 图象的底场(i2)。然后，B 图象的顶场(B3)被输入给编码器，随后是它的底场(b3)。以这种方式将图象帧输入到编码器，直到最后的底场(X5)被输入到编码器，该底场(X5)是 P 图象底场(P5)的冗余场。

为继续编码过程的解释，当相应的帧将被编码时，一帧的开始定时标识位(图 9C)被置为“1”。如上所阐明的，在使用顶场第一标识位和重复第一场标识位(图 9D 和 9E)进行编码之前，该编码器移去冗余场。作为在编码期间 3:2 下拉转换的结果，在编码输出中的曾存在重复场(X1, X3 和 X5)的地方形成空白“—”。然后，这些场以如图 9F 的顺序被编码，值得注意的是，编码处理重新安排这些场，使得 I 图象帧在 B 图象帧之前编码，从而允许其后的 B 图象帧(B0, B1)至少可以使用该 I 图象帧来进行双向编码。基于同一理由，P 图象帧(P5)在 B 图象帧(B3, B4)之前被编码，使得 B 图象帧能够至少利用 P 图象帧(P5)进行双向编码。编码器产生一帧开始定时标识位(图 9G)以指示每个图象组的开始。顶场第一标识位和重复第一场标识位(分别是图 9H 和 9I)被重新安排，以便随同它们相应的场被传输。

图 9F 的编码输出通过，例如电视传输等被传输给一接收器，在这里它作为如图 10A 所示的场序列输入给解码器。如果原始运动图象要被精确显示的话，那么给图 10A 解码器的输入应当与图 9F 所示的编码器输出相同。随同编码输出也被传输的顶场第一标识位和重复场第一标识位(分别是图 10B 和 10C)被解码器用来确定由以上讨论的 3:2 下拉转换移去了哪些场。然后，解码器对编码场解码，以导出原始运动图象，重复那些在编码时被移去的冗余场。假设解码进行得没有误差，那么解码器的输出应当与到编码器的输入成镜像效应(图 9B)，使得原始运动图象的视频信号被精确复原。

解码定时是通过图 10E 所示的包含有与底场同步信号相交替的顶场同步信号的场同步时钟信号所确定。为简化讨论，假设解码器对编码帧的解码没有延迟，这样，在解码期间没有经过场同步周期。

问题在于，在解码器输出中的第 1 场是图 10D 所示的底场(b0)，并且应注意，在这一时间，场同步信号被设置在顶场同步周期中。这意味着，如图 10D 的第 1 场位置中由“XX”所示的，该底场(b0)必须被延迟，直到底场同步周期为止。那就是为了使该底场能被解码，该底场(b0)必须在显示之前延迟一个周期。

由于底场将与底场同步周期是同步的，所以首先解码底场比较好。然

而，在解码图象组之前无法知道在底场同步周期期间顶场被首先输入给解码器。这是因为 MPEG 规定图象组的解码和显示是实时的，不可能提前接受图象组来确定哪种场类型是第一个。

5 同图 11A 至 11E 比较一下上述问题的情况，这些图描述了所希望的情况，其中在每一帧的第 1 场中底场同底场同步周期相同步。在此情况下，由于它已经被同步，该底场(b0)不需要被延迟一场同步周期，并能在解码之后立即显示。

10 除了显示时间被延迟一个周期问题以外，解码器在该周期期间必须停止输入该被传输的编码视频信号。如在图 10A 中所示的，在由符号“=”指明的时间期间内，解码器被停止。在使用缓冲器接收被传输的编码器输出的情况下，解码器的停止可能会导致缓冲器的溢出。

此外，当两个图象组(GOP1, GOP2)如图 12 所示的被组合或被编辑时，当第一图象组(GOP1)中的最后场和第二图象组(GOP2)的第一场具有相同的场类型(顶或底场)时，则出现出由(XX)表示的一间隙。为了解释起见，如图 12 所示，GOP1 的最后场是一顶场并且与顶场同步周期(Tf)同步。第二图象组(GOP2)也从顶场开始，并且该解码器必须通过跳过一底场同步周期一直等待到下一个顶场同步周期为止，这样就导致了间隙(XX)。由于无法事先知道第 2 图象组(GOP2)的第一场的场奇偶性，就必须对整个第 2 图象组解码并检查在第 2 图象组的末端处获得的场奇偶性。问题在于，在第 2 图象组的数据 20 长度是很长的情况下，解码需用很长时间，并且解码器的效率变差。

本发明的一个目的是提供一种对运动图象进行编码/解码的装置和方法，能防止由于在各自图象组的第 1 场和该场同步信号之间的场奇偶性的失配而引起的延迟。

25 本发明的另一个目的是提供一种对运动图象进行编码/解码的装置和方法，能防止解码器缓冲器由于失配而引起的延迟所导致的溢出。

本发明的再一个目的是提供一种对运动图象进行编码/解码的装置和方法，能无须解码整个图象组来确定场奇偶性就可以对多个图象组进行组合和编辑。

30 根据上述发明目的，本发明第一实施例提供一种运动图象的编码装置和方法，用于将运动图象帧编码为每个帧都包括多个不同场奇偶性的场的图象组，所述这些场奇偶性包括有预定的场奇偶性。要被编码成各影像图象组的

帧序列第一场的极性被设置为预定场奇偶性。

作为第一实施例的特征，解码器控制器在每个分片的影像图象组的第 1 影像图象是预定场奇偶性的时刻产生一个解码起始时间信号，以开始解码该影像图象组。

- 5 当每个各自的影像图象组中的第 1 影像图象是预定场奇偶性的编码场时，提供一计算机可读介质来控制计算机开始对编码的运动图象的记录信号进行解码。

10 按照本发明的另一实施例，提供一种运动图象编码装置和方法，用于将运动图象帧编码为影像图象组，其每帧由多个不同场奇偶性的场组成，这些场奇偶性包括预定场奇偶性，要编码为各个图象组的帧序列的第一场的极性被置成预定的场奇偶性，并且产生指定第一场的数据。该帧序列被编码并随同指定第一场的数据被传输。

当检测到在编码时产生的数据所指定的第 1 场时，本发明的解码装置和方法控制解码开始时间以开始解码。

- 15 计算机可读介质控制计算机在从该介质读出的一场是由指定数据指定的第 1 场时，开始解码。

20 在上述实施例中，在解码之前知道每个图象组的第 1 场，且该第 1 场可以与场同步信号匹配。作为其结果，避免了在读影像图象组时由于失配而引起的一个周期的延迟。另外它还具有如下的结果，即由于解码系统不需要停止从解码器的读出，因而避免了解码缓冲器的溢出。还有，由于在每个图象组内的第一场的极性被加以控制从而使得在两个组之间不会产生图象间隙，所以，本发明避免了在多图象组之间形成间隙，由此，可以对多个图象组进行组合和编辑，而不在它们之间形成间隙。

图 1 是本发明编码系统的方框图；

- 25 图 2A 至 2G 是图 1 编码系统中描述信号定时的定时图；

图 3 是本发明解码系统方框图；

图 4A 至 4E 是图 3 解码系统中描述信号定时的定时图；

图 5 是本发明的位流的语法；

图 6A, 6B 是用于解释预测编码的图象组(GOP)；

- 30 图 7A 至 7C 是图 6A 或 6B 的图象组中将被处理的帧顺序的定时图；

图 8A 至 8F 是包含有用于解释 3:2 下拉处理的场的各个帧的示意图；

图 9A 至 9I 是用于解释已对其作 3:2 下拉处理过的图象组的编码过程的定时图;

图 10A 至 10E 是用于解释在场同步信号没有与图象组第 1 场同步的有问题的情况下按图 9A 至 9I 编码的图象组在解码过程的定时图;

5 图 11A 至 11E 是用于解释当场同步信号同图象组的第 1 场同步时的图象组解码的定时图;

图 12 是用于解释组合多个图象组的问题的示意图;

图 13 是本发明第一实施例所采用的流程图; 和

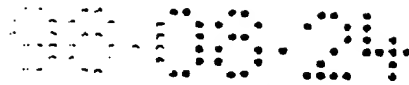
图 14 是根据本发明另一实施例所采用的流程图;

10 现在参照附图对本发明实施例进行详细说明, 其中相同的序号表示等同的或相应的部分。图 1 所示为图象编码系统。该编码系统 1 根据 MPEG - 2 标准对通过电影/电视转换器(电视/电影转换器)从运动图象中转换来的电视信号进行压缩-编码, 而产生图 8B 中输入胶片源。

15 冗余场检测器 3 检测冗余场并输出顶场第一标识和重复第一场标识给移去该冗余场的一冗余场去除器 4。扫描转换器 5 接收剩余场并将其转换成用于编码成(I, B, P)图象帧的编码块, 它们被记录在例如光盘、录象带或类似记录介质的记录介质 2 上。与此同时, 控制器 8 输出 GOP 起始码给编码器 7, 以便在顶场第一和重复第一场标识的基础上开始编码。应注意, 这些标识也被直接送到编码器, 用于在记录介质 2 上编码。编码器 7 在如下基础上对编
20 码块进行编码, 即: 根据 MPEG - 2 标准的帧序列之间的相关性; 顶场第一标识和重复第一场标识; 数据的类型和表明这些帧开始时间的标识。

以下对编码过程首先讨论 3:2 下拉转换过程。3:2 下拉转换在输入到图 1 编码系统之前的视频信号上进行, 产生图 8B 的隔行视频信号。当进行这样的 3:2 下拉处理时, 在例如帧 MF2 和 MF6 中形成了冗余顶场和在例如帧 MF4
25 和 MF8 中形成冗余底场。

冗余场检测器 3 通过确定该场图象是否是由重复两个连续的具有相同场奇偶性的场产生的图象来检测冗余场, 场奇偶性是场的类型(顶或底场)。例如这可以通过判断两场之间的象素的绝对值差的和是否小于一预定阈值来完成, 该阈值可以根据例如两场之间的相同程度来设置。当该场是冗余场
30 时, 该冗余场检测器产生, 例如“1”的检测输出(即该重复第一场标识), 和当该场不是冗余场时, 产生“0”的检测输出。在该例中, 该检测输出和



该场被送到冗余场去除器 4，该冗余场去除器在检测输出被置为“1”时移去该冗余场。这样，冗余场去除器 4 移去冗余场，结果就是图 8C 所示的两场隔行视频信号。应理解，这样的处理具有的优点是，通过从编码过程中省略了被重复的场而降低了传输的数据量。该重复第一场标识还被送到控制器 8 和编码器 7，用于在记录介质 2 上编码。

在解码时，当重复第一场标识表示一冗余场时，需要顶场第一标识位来确定哪一个场(顶场或底场)是在下一帧中要被重复的场。这是因为该重复第一场标识位表示只有该帧中的第 1 场是要被重复的场，且该第一场可以是顶场或底场。这样，就不可能简单通过检测重复第一场标识来确定是顶场还是底场是要被重复的。为解决这个问题，冗余场检测器产生顶场第一标识来表示在该帧中的顶场或底场的哪一个是第一个，从而在重复第一场标识位是“on”时，在解码时将被重复。

扫描转换器 5 在冗余场去除器 4 之后将剩余场转换成为，例如，如图 2B 所示的帧的序列(f0, F0, f1, F1, 等)并将该扫描转换后的帧序列输出到编码器 7。这样做使得每场都作为由编码器相继编码的分别的帧来加以处理。该扫描转换器产生用于指明每个扫描转换帧的定时的标识和将这些标识送到控制器 8，以便对于这些帧的编码能被精确定时。

根据本发明的第一实施例，控制器在顶场第一和重复第一场标识的基础上产生一 GOP 开始码，这样，在图象组开始时将被显示的场是顶场和该图象组的最后场是底场。由扫描转换器作为帧加以扫描转换的每一场由编码器利用图象编码类型指定数据进行编码，该图象编码类型指定数据用于对在产生 GOP 开始码基础上由控制器产生的 I、B 或 P 图象帧指定压缩编码方法。例如，指定数据可以规定哪一个扫描转换帧是 I, B 或 P 图象帧和哪个帧被用于预测编码该 B 和 P 帧。

图 2A 至 2G 是用于解释图 1 中编码系统的编码过程的定时图。例如，从外部设备，如监视器提供的场同步信号(图 2A)定时视频帧的编码。该包括冗余场(X1, X3 和 X5)的视频帧(图 2B)被输入到输入端 9。由扫描转换器 5 产生的帧开始信号(图 2C)表示每个帧从什么时候开始，已经参照图 4B 和 4C 解释过的顶场第一标识和重复第一场标识(图 2D 和 2E)表示在每帧中的场的顺序。

当顶场出现时，控制器如所解释那样产生 GOP 开始码开始各图象组，

并当底场出现时，结束图象组。控制器通过自适应选择帧的顺序确定要包括在第1和最后图象帧之间的每个图象组之内的图象帧的余项。MPEG使得P图象帧至少在每个其间具有两帧的第3帧处出现，及I图象帧每第6帧为间隔出现。然而，在本发明中，帧数被自适应地调节使满足这样的条件：即图象组的第1场是顶场和最后场是底场。这是通过自适应地选择I帧之间的间隔来实现的，这样做没有问题，因为I图象帧是帧内编码，即不是预测编码，否则，如果B和P图象帧之间的间隔被自适应地选择，则B和P帧的帧间压缩结构会受到干扰。

而在本发明中，GOP开始码随同顶场同步周期开始，该GOP开始码也可以随同底场开始。当场同步信号随同底场(Bf)同步周期开始时，最好第一场是底场、最后一场是顶场，以使得这些场与场同步信号同步。

在该优选实施例中，控制器用一底场奇偶性的场终止当前图象组，例如GOP1。它的优点是，如图2B所示的底场(X1)是冗余的，并且如果它出现在图象组的末端就能被很容易去除。这样，本发明选择冗余底场作为每个GOP的最后场。应注意，用于下一图象组的GOP开始码(图2F)在顶场(F2)和(F6)的定时处开始。在图2G的举例中，由控制器8形成的图象编码类型指定数据(即，I，B和P图象帧数据)表示图象组的开始帧是B图象帧以及图象组的结束帧是P图象帧。当P图象被压缩编码时的用于I图象帧的指定数据也被示出。

接收到GOP开始码后，编码器就利用图2G示明的指定数据将每个接收的帧压缩编码成I图象，P图象或B图象帧。即，GOP2的第1对场(F2, f2)被编码为B图象帧和第2对场(F3, f3)被编码为I图象帧。这些帧被编码并作为相应于MPEG标准的位流被传输。该编码器为包含被编码帧的每个图象组在位流开始处附加一首标。该首标可以包括，例如，关于相应图象组的这些位的位流长度的信息以及其它用于检索和解码该编码帧的信息。该编码器进而为每帧附加顶场第一标识和重复第一场标识。在本发明中，根据由MPEG-2(ISO/IEC 13818-2)标准定义的语法，将编码的位流作为在光盘2上的记录而传输。

控制器8在当图象组的第1场呈现与解码一侧的场同步信号相对应的场奇偶性(即场类型)的时间产生GOP开始码。例如，在图2A至2G中，控制器使每个图象组(GOP1, GOP2和GOP3)中的第1场呈现顶场奇偶性，以便同



解码时的顶场同步周期(图 2A)同步。在图 2A 至 2G 中的例子中, 控制器还通过关闭 GOP 开始码控制最后场的极性, 并且控制器使最后场呈现底场奇偶性。其结果是, 光盘 2 在记录介质上以图象组位流形式存贮这些图象组, 其第一场具有顶场奇偶性, 最后一场具有底场奇偶性。

5 本发明不限于在记录介质上存贮编码的信息。例如, 视频信号可经由其它介质, 例如通过无线电传输, 电缆传输, 国际互联网(internet)通讯, 录象带等被传输到一接收源。

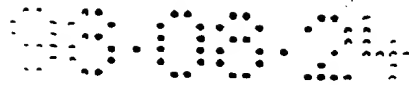
传输后, 记录在光盘 2 上的图象数据通过图 3 所示的解码系统加以再现。简言之, 再现的位流被馈送到解码器 14, 该解码器 14 根据 MPEG 标准
10 解码该位流, 并且这些解码后的信号由一显示系统 15 加以显示。该显示系统为解码系统产生场同步信号并将该信号送到显示开始时间指定电路 11 和解码开始控制器 12 二者上, 该解码开始控制器 12 与从主机(例如一微处理器, 未示出)来的控制信号一起输入到端子 16, 控制开关 13 以便开始解码。

现在更详细地讨论解码。编码的图象从记录介质 2 被再现为编码图象组的位流并送到开关 13。显示开始时间指定电路 11 经由输入端 16 接收从主
15 机来的用于指定图象组中的解码开始点的指定数据。例如, 该指定数据可以指定该图象相对场同步信号(图 4E)在给定图象组的开始或中间处被开始解码。

例如如图 4E 所示, 指向由显示系统 15 产生的场同步信号的特定周期的
20 各箭头表示显示开始时间的时间表。沿该轴的第二箭头表示在什么时间该图象组被安排进行解码和显示。然而解码实际开始的时间被设置在第一箭头之前的两个周期处, 以构成在解码之前对图象组进行处理所需要的两个周期。

显示开始时间是通过使用三个参数的数据确定的, 即: 形成由各箭头指示的场的场同步信号; 指示每个图象组中解码开始点的指定数据; 和从光盘
25 2 再现的图象组位流。显示开始时间指定数据被送到解码开始控制器 12, 该控制器 12 从该代表数据中计算解码开始时间。在解码要开始的时间, 该解码开始控制器将开关 13 变成“开”, 从而允许将图象组位流转送到解码器 14。相类似, 在解码结束时, 解码开始控制器将开关变成“关”, 从而使到解码器的图象组位流被截断。

30 在本发明中, 编码的图象组是用有预定极性的第 1 场和有与该预定场奇偶性相反的场奇偶性的最后场来编码。在该优选实施例中, 图象组的第 1 场



被编码作为顶场，和图象组的最后场被编码作为底场。

采用本发明，在图象组解码之前已得知第 1 场的极性。从而，在解码期间，如图 4E 的第二箭头所示，解码开始时间被安排(schedule)为随顶场开始。为简化起见，假定解码器是对在解码中没有延迟的编码帧进行解码。然而，参考以上所述两个场周期被显示开始时间指定电路 11 用来产生显示开始时间指定数据，和被解码开始控制器用来计算何时将开关 13 变成“开”的时间。从而，解码开始控制器 12 在由第一箭头(图 4E)所指出的规定的显示开始时间之前两场周期将开关变成“开”，以便解码器在两个周期之后在第一帧要被显示的精确时间处对图象组进行解码。

将参照图 4A 至 4E 的定时图阐明图象组的解码。每个都具有顶场和底场的编码帧被编码并以图 4A 所示顺序传送给解码器输入端。I、B 和 P 图象帧由相应的代表顶场或底场的大写或小写字母表示，其后跟着一个表示这些帧被显示的顺序的数字。顶场标识位(图 4B)指明在对于特定帧的序列中哪一场(顶场或底场)是第一个，而重复第一场标识位指明在每帧的第 1 场是否是要为下一帧重复的。在本发明中，由编码器产生的解码停止信号“--”被插入到第 1 场要被重复的位置，以便使解码器暂停一场并重复显示由该重复第一场标识位指明的场。图 4D 所示为从解码器 14 的输出，其中，可以看到，编码之前图象组的原始顺序被恢复了。

应理解，本发明使得无须使场同步信号的显示周期和解码器输入的场奇偶性相匹配。这样就防止了由于场同步周期同第 1 场的场奇偶性的失配而引起的一场的延迟，从而防止了在延迟时间期间解码器 14 的缓冲器的溢出。

采用本发明，每个图象组这样构成使得具有预定场奇偶性的第 1 场最好是顶场，而最后场最好也是底场。采用这种配置，在图象组之间没有间隙形成并可以对多个图象组进行组合和编辑。

另外的优点是，因为最后场奇偶性在解码之前已经得知，所以无须为确定最后场奇偶性而去解码整个图象组。这样，采用本发明，即使在图象组的数据长度很长的情况下也能对图象组进行高效组合和编辑。

本发明的解码系统与除图 1 所示类型以外的编码系统相兼容。采用其它编码系统，就会重新出现下面的问题，即可能不能在解码之前得知图象组中将被显示的第 1 场的场奇偶性。因而，要被解码和显示的第 1 场不能与由显示系统 15 产生的场同步信号同步，并且解码器 14 必须等待一个周期以便使

第 1 场奇偶性和场同步信号同步。那就是，解码被停止一个周期且解码器 14 停止从它的缓冲器(未示出)中读图象数据一个周期。其结果是，图象数据会在解码器缓冲器中累积起来，这样一来，如果进入解码器缓冲器的图象数据的位速率高，就有溢出的可能性。

5 为解决这个问题，本发明在解码器中提供一附加的存贮器缓冲器，以存贮当前场前面的场。用于附加缓冲器(未示出)的缓冲器大小(B)可以通过了解接收缓冲器大小(VBV 缓冲器大小)和在图象组的首标指定的位速率(R)来加以计算。附加缓冲存贮器的容量(B)可由下式给出：

10
$$B = \text{VBV 缓冲器大小} + R \times (\text{一场的时间})$$
采用具有容量(B)的该附加缓冲器，本发明的缓冲器能够在要被显示的第 1 场与场同步信号不同步的情况下，也不出现溢出。

参照图 13 的流程图更详细地阐明控制器 8(图 1)的操作，图 13 表明控制器为确定产生 GOP 开始码的时间的例程。该控制器在步骤 101 中通过初始化一变量(i)为值“- 1”来开始该过程。这里，i 代表送到编码器 7 并由扫描转换器 5 提供的帧顺序。然后，控制器询问是否有更多的帧需要被解码，如果是，前进到步骤 102，如果没有更多的帧需要被解码，控制器进到该例程结束端。

20 在步骤 102 中，控制器初始化变量(n)为“- 1”。这里，n 表示特定图象组中的帧顺序。在步骤 103，该控制器使两个变量(i)和(n)递增，这使得在嵌套循环开始之前变量(i)和(n)被初始化为“0”。在步骤 104 处，控制器询问变量(n)是否处于“0”，n 为“0”意味着当前帧是图象组的第 1 帧，并且如果是，进到步骤 105，将 GOP 开始码设置为“1”。否则，如果当前帧不是图象组的第 1 帧，控制器进到步骤 106，设置 GOP 开始解码信号为“0”。

25 在步骤 107 至 111 中，控制器确定被指定为 I, B 或 P 图象编码类型中的每个帧的图象编码类型(步骤 109, 111 和 110)。例如在询问 107 中，控制器判断变量(n)是否是奇数，若是，进到询问 108 中；如果不是，例程进到步骤 111 并指定当前帧为 B 图象帧。在询问 108 中，控制器确定已被确是为奇数的变量(n)是否是“1”，如果是，在步骤 109 中指定当前帧为 I 图象帧，否则在
30 步骤 110 中，指定当前图象帧为 P 图象帧。

在步骤 112 至 114 中，由控制器确定图象组结束时间。控制器自适应地

确定图象组的结束，因此将被显示的最后场最好是底场。从而图象组可以具有不同的帧长度(N)。在询问 112 中，控制器通过确定该当前帧号(n)是否大于或等于最后帧号(N)减 1 来确定当前帧是否是 GOP 中紧靠在最后帧之前的一个帧或其后的一个帧。如果控制器确定还没有达到各分别图象组的最后帧前的一帧，则控制器返回到步骤 103 并增加变量。反之，若控制器确定已经达到最后帧前的一帧那么进行到 113 询问。

在 113 询问中，控制器通过检验顶场第一(Tff)标识和重复第一场(Rff)标识来判断在当前帧的结束处要显示的场是否是底场。例如，当顶场第一标识位被置为“1”和重复第一场标识位被置为“0”时，则顶场在当前帧中是第 1 并且不必在下一帧重复。例如，当顶场第一标识位被置为“0”和重复第一场标识位被置为“1”时，则底场是第 1，但要在下一帧重复。在此情况下，控制器确定图象组应该结束并在步骤 114 中产生 GOP 结束解码信号，从而使得该图象组的最后场是底场。

应当理解，由于在先图象组的最后场是底场，所以在下一图象组的第 1 场的下一场是顶场。当处理下一图象组时，控制器进到步骤 103 并递增变量(i)。如上所述，该例程对每个图象组继续，直到运动图象的结束。

本发明的另一实施例具有与图 1 所示编码系统 1 的类似结构，不同处在于由控制器 8 执行的控制例程。在该实施例中，控制器产生指明各分别图象组中的第 1 帧的第 1 场的场奇偶性的第一场奇偶性标识位和指明最后场奇偶性的最后场奇偶性标识位。这些标识被记录在记录介质上。采用该实施例，因为第 1 和最后场没有被分别限制为顶和底场，所以对于图象组必须开始和结束的位置也没有限制。

第 1 和最后场奇偶性最好被作为 MPEG 标准为用户分配的特殊应用而保留的用户数据区的一部分加以传输。图 5 示出了根据本实施例用于包括有用用户数据区域的图象组位流的语法。图象组以 32 位的 group_start_code 组起始码开始。用户数据区域以其后跟有具有 1 位的第一场奇偶性(first_field_polarity_GOP)和 1 位的最后场奇偶性(last_field_polarity_GOP)的 32 位的 user_data_start_code 用户数据起始码而开始。在本优选实施例中，无论用作为第一场奇偶性或最后场奇偶性的“1”均表示顶场，而“0”表示一底场。应注意的是，用户数据区域被配置成一字节的多个单元，从而它必须保留 6 个额外位的区域(保留)，以补足这 2 位的场奇偶性标识来“填满”

一个字节。

编码器 7 根据指定的图象编码类型, 例如 I、P 或 B 图象帧对各帧进行编码。当前所述实施例的编码系统在图象组中, 例如, 在 4 帧的间隔处, 和在两帧处设置的对 P 图象的间隔编码 I 图象帧。应当理解, 因为场奇偶性是由场奇偶性标识位表示, 并且第 1 和最后场没有必要被设置为特定的场奇偶性(即分别为顶和底场), 所以在该实施例中的每个图象组的帧数不必被自适应地选定。如前一实施例中一样, 顶场第一标识位和重复第一场标识位被加于每一帧。还有, 当 GOP 开始码被检测到时, 一个包括有用户数据的 GOP 首标被附加给每个图象组。图 5 所示语法由 MPEG - 2(ISO/IEC 13 818 - 2) 标准所定义并记录在光盘 2 上。如图 5 所示, 光盘包括有在 GOP 首标中的用户数据区域中的第一场奇偶性和最后场奇偶性。

根据该实施例的解码系统所具有的结构与图 3 所示的上一实施例类似, 不同处只是由解码开始控制器 12 以不同的方式控制开关 13, 在该实施例中, 显示开始时间指定电路从记录在 GOP 首标中的用户数据中读出场奇偶性并安排与在显示系统 15 产生的场同步信号上的场奇偶性相应的场周期的显示开始时间。例如, 如图 4D 所示, 将要被首先显示的图象组的场奇偶性是顶场和如图 4E 所示, 控制器选择对于安排的显示开始时间的顶场周期。

用于产生第一和最后场奇偶性标识位的控制器 8(图 1)的例程由图 14 的流程图详细阐明。在该程序中执行的步骤类似于前一实施例(图 13)流程图所用的那些。这样, 控制器在步骤 201 中通过将变量(i)初始化到值“-1”而开始处理。然后, 控制器询问是否有更多的帧要解码, 如果是, 前进到步骤 202。如果没有更多的帧要解码, 控制器进到例程的结束。

在步骤 202 中, 控制器初始化变量(n)为“-1”。在步骤 203 中, 控制器递增两个变量(i)和(n), 使得在开始嵌套循环之前, 变量(i)和(n)被初始化为“0”。在步骤 204, 控制器询问变量(n)是否为“0”, 为“0”这意味着当前帧是图象组的第 1 帧。如果是, 进到步骤 205, 置 GOP 开始解码信号为“1”。相反, 如当前帧不是图象组的第 1 帧, 控制器进到步骤 206, 置 GOP 开始解码信号为“0”。

与前一实施例不同的是, 这里控制器产生第一场奇偶性标识位为, 例如“1”。如已经阐明的, 这个产生的第一场奇偶性标识位随同表示各分别图象组的第一场的当前帧而传输。

步骤 208 至 216 是如同前一实施例中相应步骤 108 至 116 的相同操作。这样，在步 208 至 212 中，控制器确定由 I、B 或 P 图象编码类型之一所指定的每帧的图象编码类型(步骤 210, 211 和 212)。例如，在 208 询问中，控制器判断变量(n)是否为偶数，如果是，进到 209 询问。如果不是，程序进到步
5 骤 212 并指定当前帧作为 B 图象帧。在 209 询问中，控制器确定已经被确定为偶数的变量(n)是否为“1”，如果是，在步 210 中指定当前帧作为 I 图象帧，否则，在步 211 中指明当前图象帧作为 P 图象帧。

在步 213 至 215 中，控制器确定什么时候图象组结束。正如前一实施例一样，在这里，控制器自适应确定图象组的结束，使得将被显示的最后场最
10 好是底场。因而图象组可以具有可变帧长度(N)。在 213 询问中，控制器通过确定当前帧号(n)是否大于或等于最后帧号(N)减 1 来确定当前帧是否是 GOP 中紧靠在最后帧之前的一个帧或其后的一个帧。如果控制器确定仍然没有达到各图象组的最后帧之前的一帧，控制器返回到步骤 203 并递增变量。否则控制器若确定已经达到最后帧的前一帧，则进到 214 询问，在这里控制
15 器置 GOP 结束解码信号为“1”。

然后，控制器进到 215 询问并通过检验顶场第一(Tff)标识位和重复第一场(Rff)标识位来判断在当前帧的结束处要显示的场是否是底场。例如，当顶场第一标识位被置为“1”和重复第一场标识位被置为“0”时，则在当前帧中顶场是第 1 并无须在下一帧重复。例如，当顶场第一标识位被置为“0”
20 和重复第一场标识位被置为“1”时，则底场是第 1，但要在下一帧重复。在此情况下，控制器确定图象组应该结束并置最后场奇偶性标识位为“1”。和第一场奇偶性标识位相同，该最后场奇偶性标识位随同指明当前是图象组最后场的当前帧一起被传输。若相反，控制器置最后场奇偶性标识位为“0”。

25 与前一实施例相同，由于先前图象组中的最后场是底场，所以在下一图象组中的是第 1 场的下一场是顶场。当处理下一图象组时，控制器进到步骤 203 并递增变量(i)。该例程如上所述对每图象组继续，直到运动图象的结束。

用以上实施例可以在对一个图象组进行解码之前得知该图象组要开始处的第一场的场奇偶性。如同在前一实施例中，为了简化而假设该解码器 14
30 能够没有延迟地对帧解码。然而，解码开始控制器 12 使得如图 4E 所示在安排的开始时间之前两个场周期开始解码，以便有在解码之前处理时间并精确定时该解码图象的显示。

也可得知在图象组的开始和结束处的场奇偶性，从而防止在连续图象组之间出现在数据中的间隙。所以，在此描述的这些实施例中，允许对大量图象组进行组合和编辑，而没有在图象组之间形成间隙的问题。

虽然以上参照附图已详细描述了本发明的实施例，应注意的是，本发明
5 不局限于这些实施例，本领域的技术人员不用脱离由所附权利要求所确定的本发明的范围和精神就可以作出各种改变和修改。

99.08.24

说明书附图

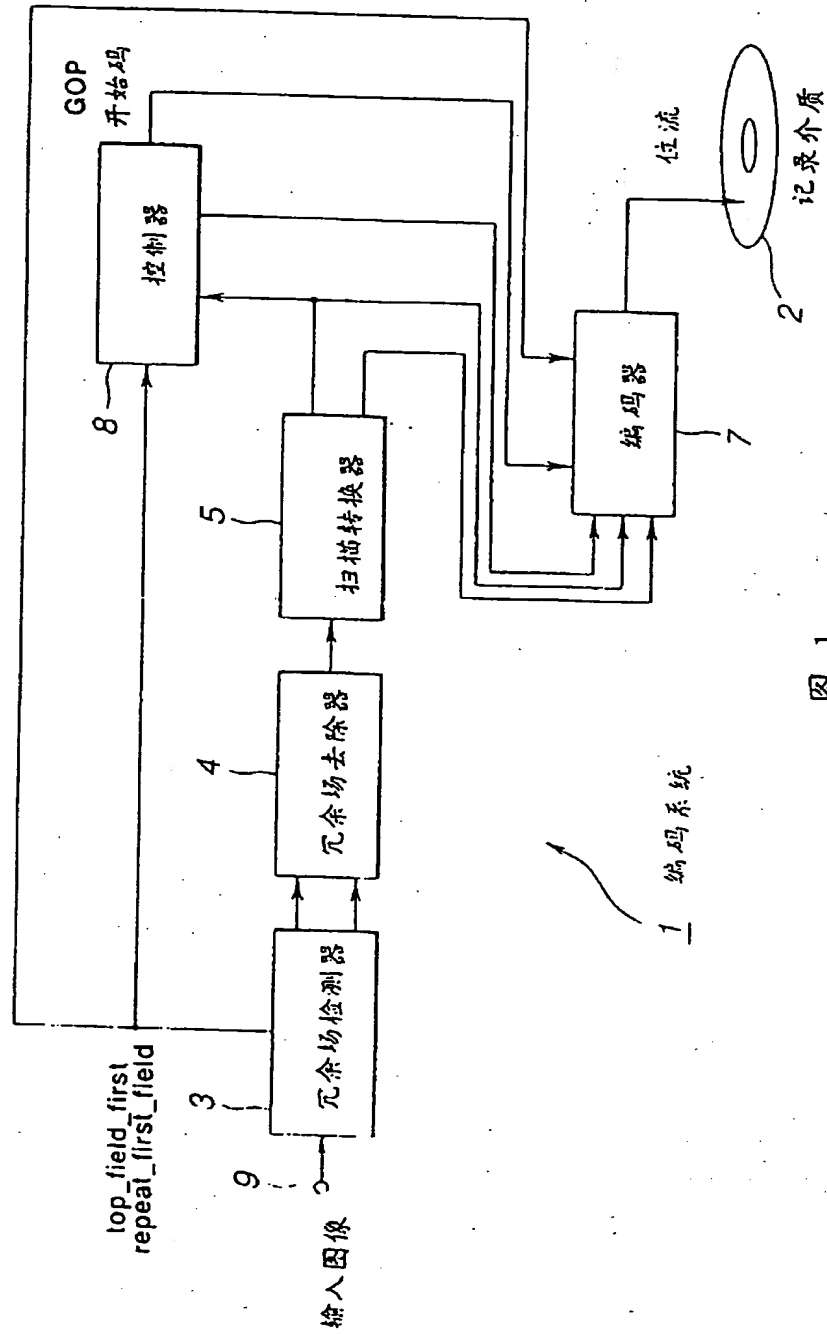


图 1

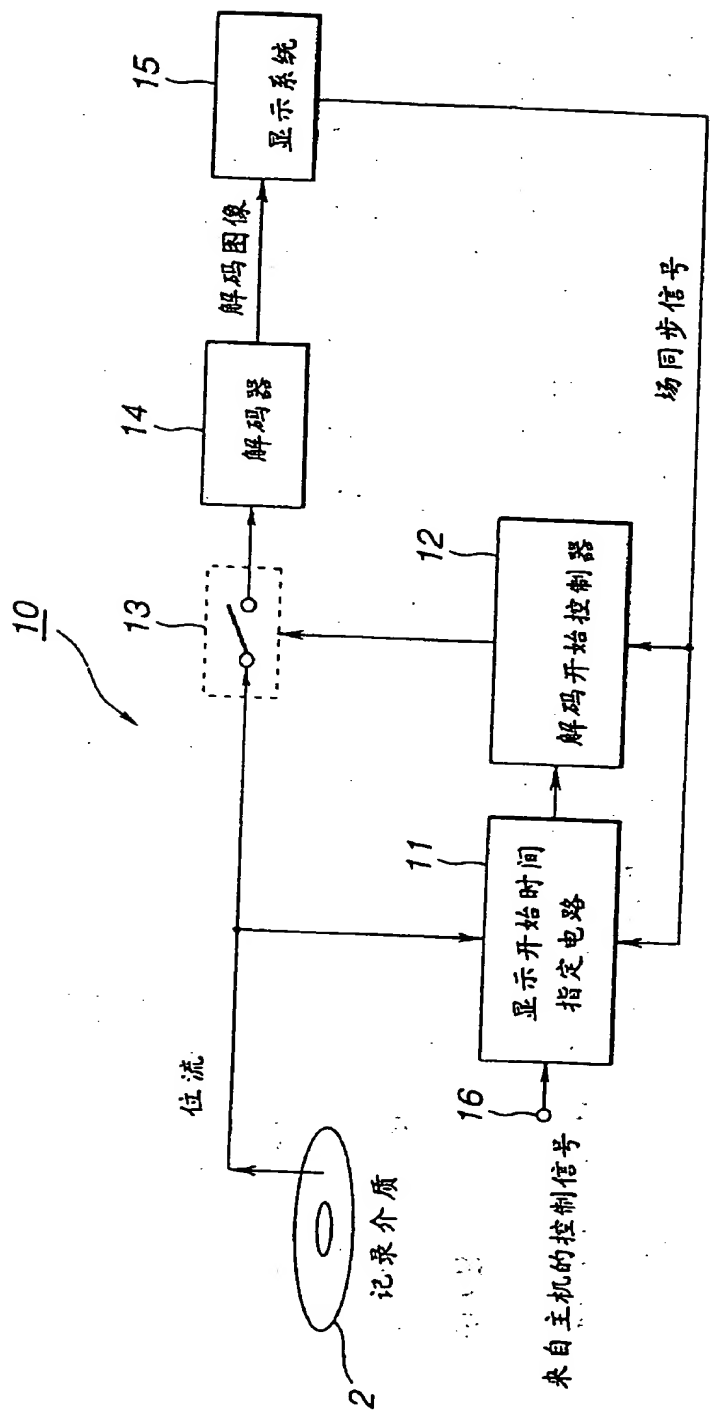


图 3

99.99.99

| | | | | | | |
|----|----|----|----|----|----|----|
| 12 | B0 | B1 | -- | P5 | B3 | B4 |
| 12 | b0 | b1 | p5 | b3 | -- | b4 |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 |
|---|---|---|---|---|---|---|

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 |
| 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 |

| | | | | | | |
|----|----|----|----|----|----|----|
| b0 | b1 | b1 | i2 | b3 | b4 | p5 |
| b0 | b1 | i2 | b3 | b4 | p5 | p5 |

开始时间

| 语法 | 位数 |
|---|----|
| group_of_pictures(){ | |
| group_start_code | 32 |
| time_code | 25 |
| closed_gop | 1 |
| broken_link | 1 |
| if(nextbits()==extension_start_code){ | |
| extension_start_code | 32 |
| while(nextbits()!='0000 0000 00000000 0000 00001'){ | |
| group_extension_data | 8 |
| } | |
| next+_start_code() | |
| } | |
| if(nextbits()==user_data_start_code){ | |
| user_data_start_code | 32 |
| first_field_parity_GOP | 1 |
| last_field_parity_GOP | 1 |
| 保留 | 6 |
| while(nextbits()!='0000 0000 00000000 0000 00001'){ | |
| user_data | 8 |
| } | |
| next_start_code() | |
| } | |
| do { | |
| picture() | |
| } while(nextbits()==picture_start_code) | |
| } | |

图 5

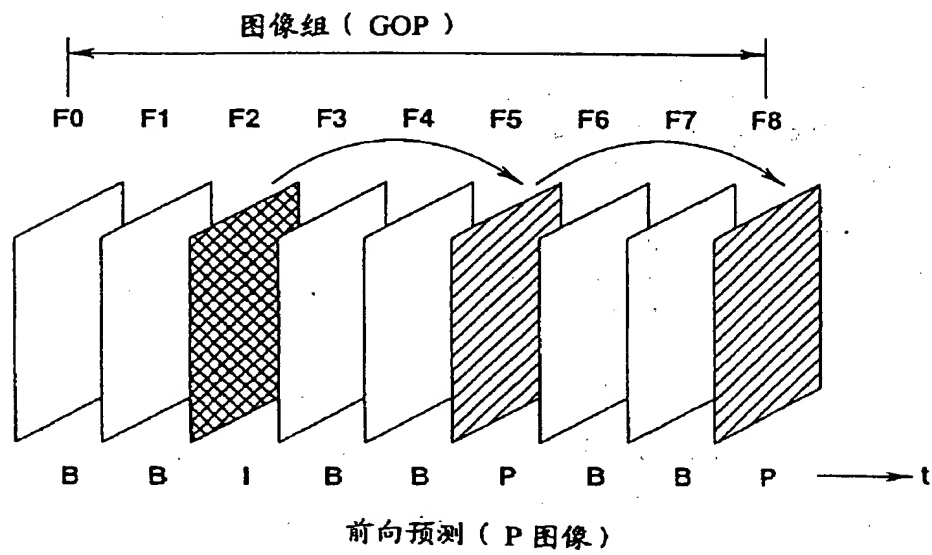


图 6A

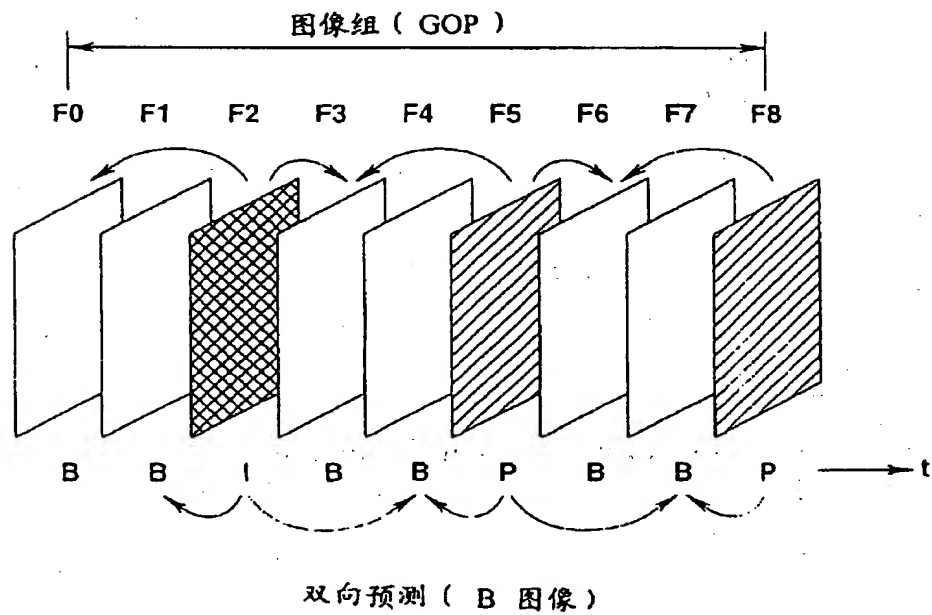


图 6B

图 7A 编码器输入 B0 B1 I2 B3 B4 P5 B6 B7 P8

图 7B 编码器输出
解码器输入 I2 B0 B1 P5 B3 B4 P8 B6 B7

图 7C 解码器输出 B0 B1 I2 B3 B4 P5 B6 B7 P8

图 8A

影片
(24 帧/秒)

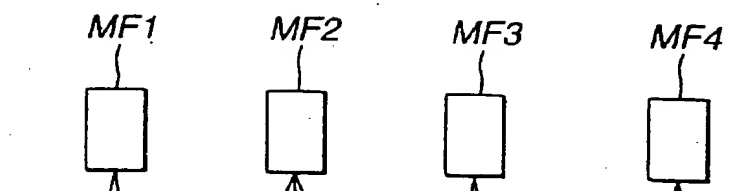


图 8B

输入影片源/隔行视频
(30 帧/秒, 60 场/秒)

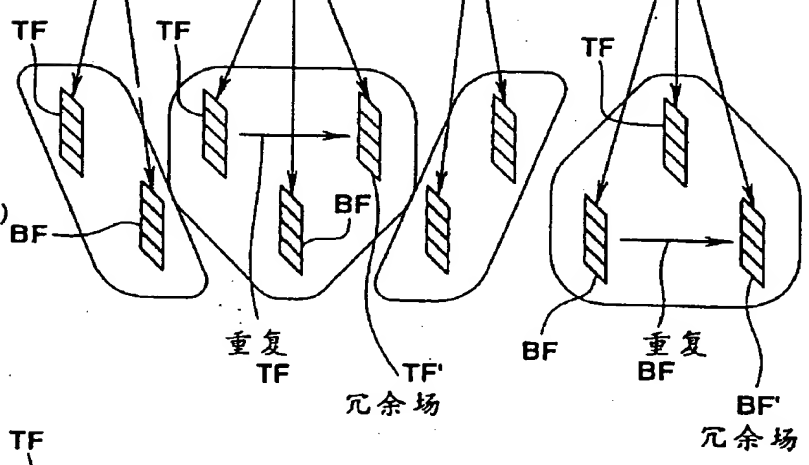


图 8C

到编码器的输入帧

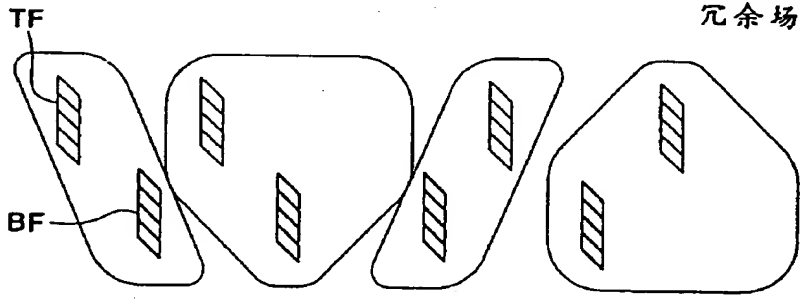


图 8D

顶场第一标识

1 1 0 0

图 8E

重复第一场标识

0 1 0 1

图 8F

从解码器的输出帧

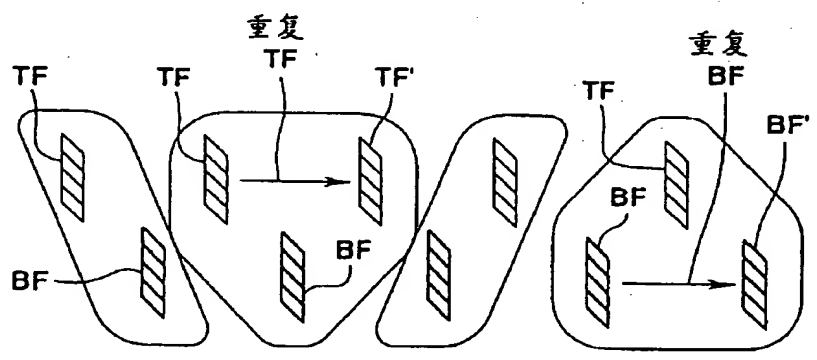


图 9A

场同步信号 T1 B1 T1 B1 T1 B1 T1 B1 T1 B1 T1 B1 T1 B1 T1 B1 T1 B1

图 9B 输入到编码器

| | | | | | | |
|----|----|----|----|----|----|----|
| B0 | B1 | I2 | B3 | x3 | B4 | P5 |
| b0 | b1 | x1 | i2 | b3 | b4 | p5 |

图 9C 帧开始定时

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
|---|---|---|---|---|---|---|

图 9D TFF

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 |
|---|---|---|---|---|---|---|

图 9E RFF

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 |
|---|---|---|---|---|---|---|

图 9F 从编码器输出

| | | | | | | |
|----|----|----|-----|----|-----|----|
| I2 | B0 | B1 | P5 | B3 | --- | B4 |
| i2 | b0 | b1 | --- | p5 | --- | b4 |

图 9G

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
|---|---|---|---|---|---|---|

图 9H TFF

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 |
|---|---|---|---|---|---|---|

图 9I RFF

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 |
|---|---|---|---|---|---|---|

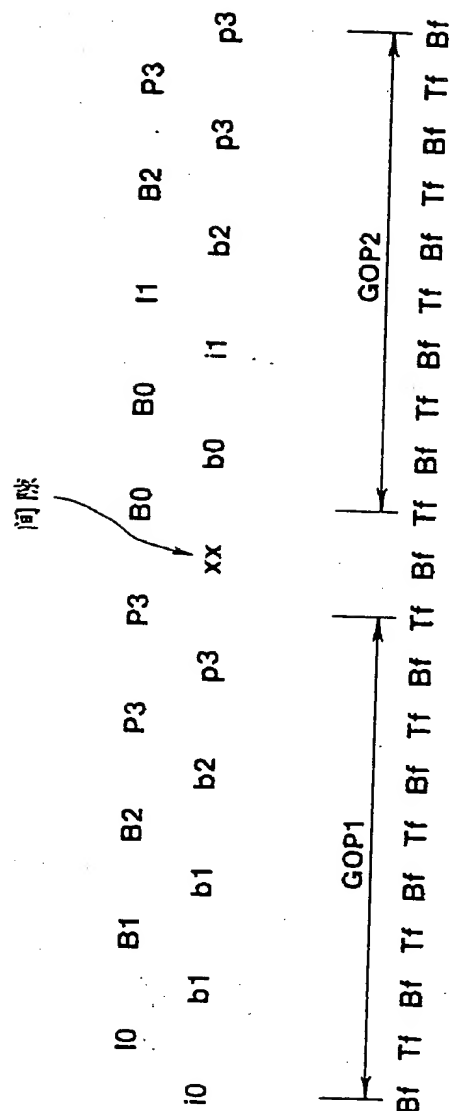


图 12

33.33.33

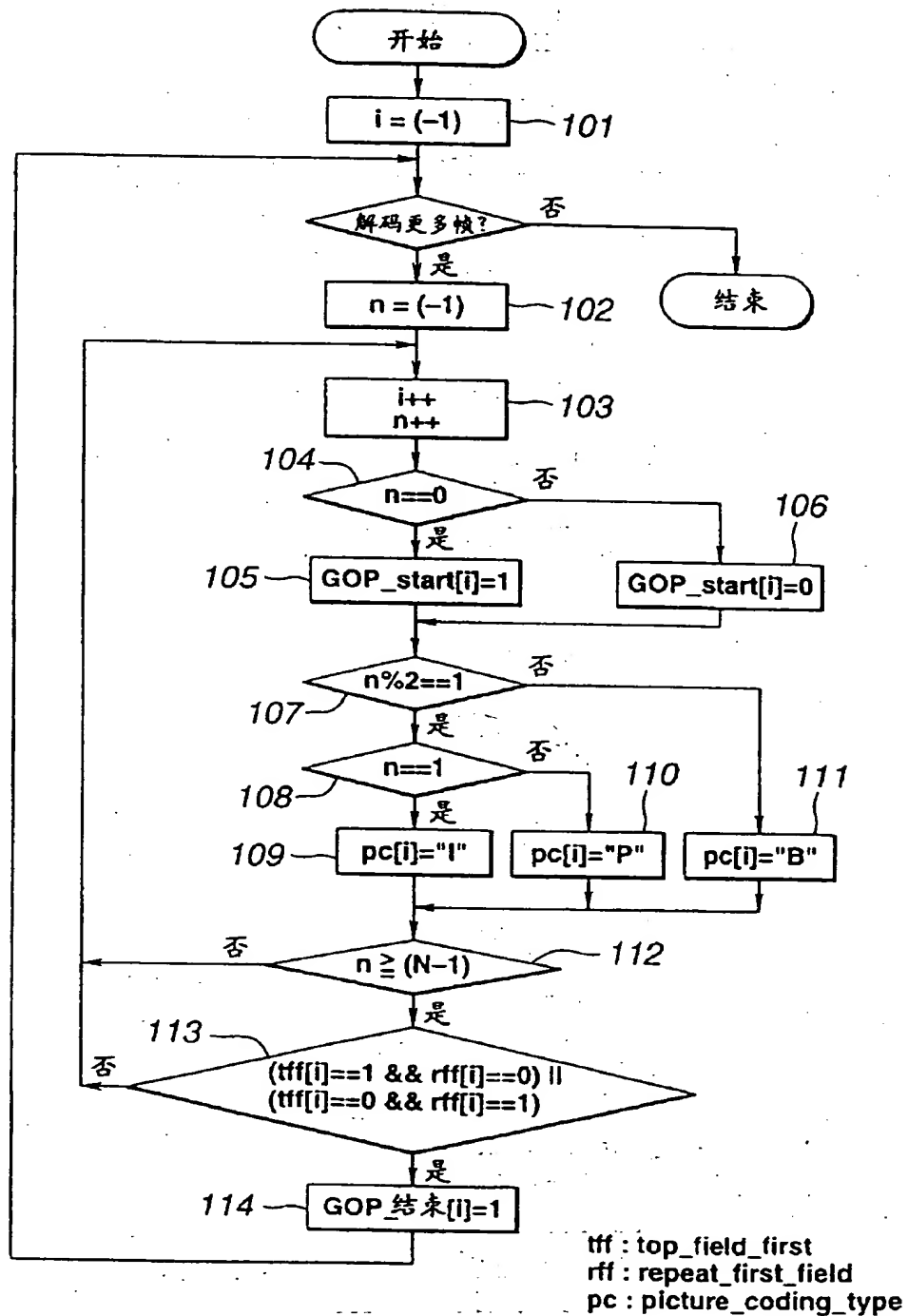


图 13

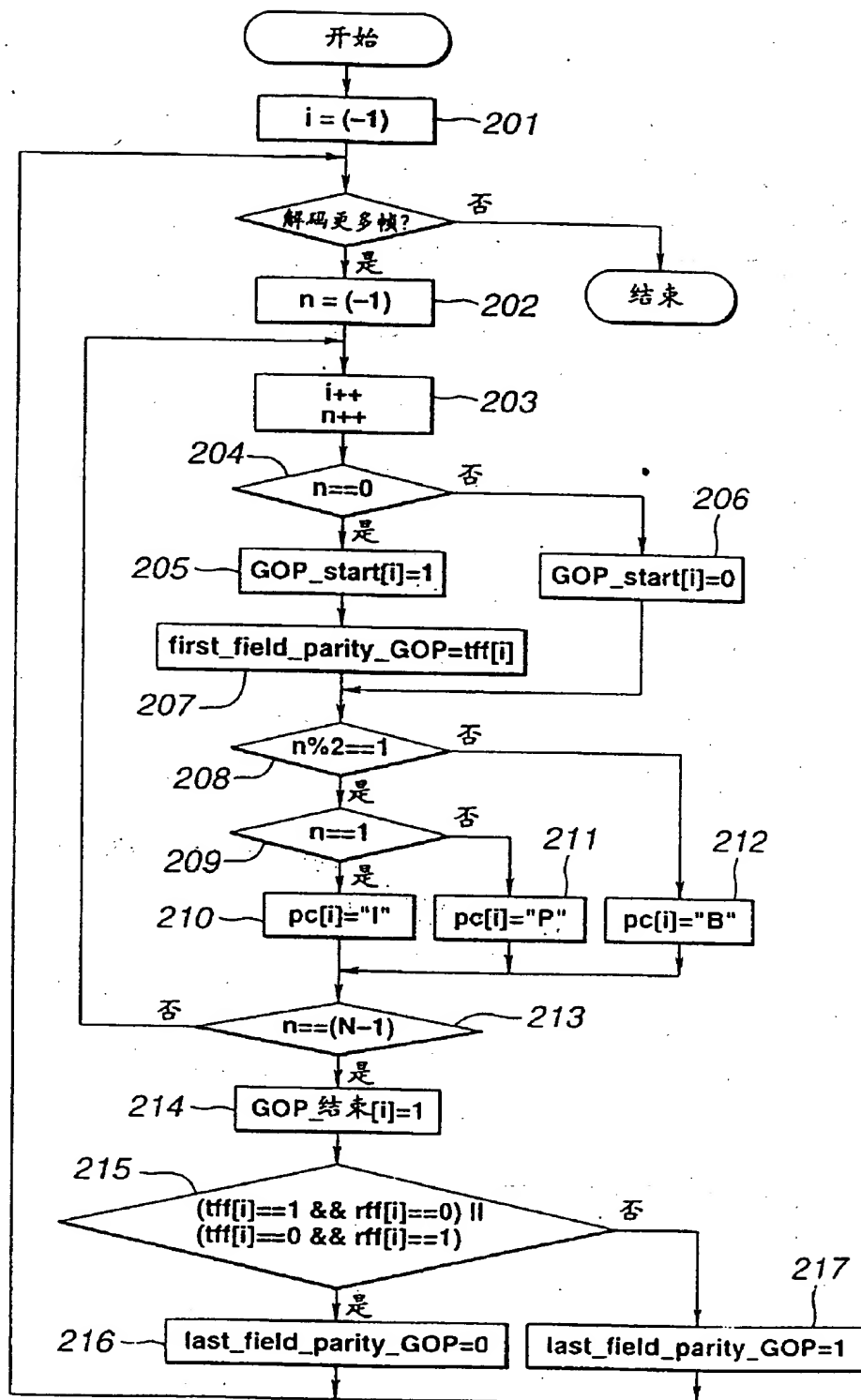


图 14

tff : top_field_first
rff : repeat_first_field
pc : picture_coding_type